



DEUTSCHES
PATENTAMT

E2

DE 32 36 545 A 1

- ⑳ Aktenzeichen:
㉑ Anmeldetag:
㉒ Offenlegungstag:

P 32 36 545.4-45
2. 10. 82
5. 5. 83

- ㉓ Unionspriorität: ㉔ ㉕ ㉖

07.10.81 US 309180

- ㉗ Anmelder:

Chemcut Corp., State College, Pa., US

- ㉘ Vertreter:

Weber, D., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Seiffert, K., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anw., 6200 Wiesbaden

- ㉙ Erfinder:

Brady, Joseph M., Huntingdon, Pa., US; Cordes, Franz R.,
State College, Pa., US; Gedrat, Klaus H., 1000 Berlin, DE;
Goffredo, Daniel L., Riverton, N.J., US; Meyer, Walter, 1000
Berlin, DE; Shakley, Conrad D., Spring Mills, Pa., US

Behördenstempel

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉚ Verfahren zum Elektroplattieren und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Eine Elektroplattiervorrichtung und ein Verfahren sind vorgesehen, mit denen im allgemeinen flache Werkstücke, wie z.B. Metallplatten und dergleichen auf kontinuierlicher Grundlage, automatisch und ohne Eingriff von Hand elektroplattiert werden können. Die Werkstücke werden horizontal durch ein Elektrolytbad gefördert. Sie werden dadurch durch das Bad gefördert, daß sie mit angetriebenen Kontaktträgern in Eingriff stehen, die auch als eine der Elektroden dienen. Die andere Elektrode ist in der Elektrolytbadlösung. Sobald die Werkstücke durch das Bad gefördert werden, kommen sie mit den Kontaktträgern in und außer Eingriff, befinden sich aber immer in Eingriff mit den Kontaktträgern, nicht nur für die kontinuierliche Förderung, sondern auch für die kontinuierliche elektrische Verbindung mit diesen. Eine besondere Gleitbefestigung ist für das Halten einer gegenüberliegenden Seite der Platte vorgesehen, sobald die Platte längs ihres Fließweges getragen wird, und diese Befestigung ist einrichtbar und einstellbar, um unterschiedlich breite Werkstücke passend aufzunehmen. Ein Lösungsfluß durch das Elektrolytbad ist auf kontinuierlicher Basis vorgesehen und rührt die Elektrolytlösung so um und füllt sie nach. An Enden des Fließweges sind Dämme durch die Tätigkeit von Quetschrollen geschaffen, um den Durchgang von Elektrolyten zu verhindern. Abwischeinrichtungen sind vorgesehen, um zu verhindern, daß die Turbulenz von neu zugeführtem Elektrolyt in der Badzone unmittelbar mit den Kontaktträgern in Berührung kommt. Auch andere Merkmale sind vorgesehen. (32 36 545)

ORIGINAL INSPECTED

1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Elektroplattieren einzelner, im allgemeinen ebener Werkstücke, eines nach dem anderen in kontinuierlicher Weise, dadurch gekennzeichnet, daß ein Elektrolytlösungsbad vorgesehen wird, eine elektrische Spannung erzeugt und durch Elektroden in der Lösung dieser zugeführt wird, Werkstücke in einer kontinuierlichen, im allgemeinen horizontalen Bewegung durch das Bad gefördert werden, während die Werkstücke in einer im allgemeinen horizontalen Lage gehalten werden, während die Werkstücke kontinuierlich durch das Bad gefördert werden, sie zwischen gegenüberliegenden Kontakträdern längs einer Seite des Fließweges in Kontakt gebracht werden, die Werkstücke automatisch und reihenmäßig bei ihrer Förderung längs des Weges mit den Rädern in Eingriff kommen, während durch automatisches und reihenmäßiges Anklemmen elektrische Verbindung zwischen den Rädern und den Werkstücken geschaffen wird, und daß automatisch und reihenmäßig die Werkstücke von den Rädern freigegeben werden, sobald die Werkstücke längs des Weges gefördert werden, während die Werkstücke automatisch und reihenmäßig von der elektrischen Verbindung mit den Rädern freigegeben werden, wenn sie längs des Weges gefördert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektrische Spannung erzeugt wird, wodurch die Kontakträder kathodisch sind, und daß Kupferanoden in dem Bad vorgesehen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrolytlösung kontinuierlich umgerührt wird, während Lösung nachgefüllt wird, und zwar durch kontinuierliches Fördern von Elektrolytlösung zu dem Bad an Stellen in dem Bad über und unter dem Weg der Werkstücke durch das Bad, während fortlaufend Elektrolyt aus dem

- 1 Bad überläuft, gefolgt von der Förderung übergeflüssenen
Elektrolyten zur Umwälzung.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
5 die elektrische Spannung zwischen den Elektroden dadurch
erzeugt wird, daß separat auf jedes Kontaktrad eine La-
dung aufgebracht wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem
10 der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch Einrichtungen
zum Bilden einer Badzone aus Elektrolytlösung, Förder-
einrichtungen zum Fördern einzelner ebener Werkstücke
durch die Badzone in einer kontinuierlichen Bewegung
15 längs eines im allgemeinen horizontalen Fließweges, der
in der Badzone untergetaucht ist, wobei die Werkstücke
sich im allgemeinen in horizontaler Lage befinden, An-
den-Elektroden-Einrichtungen in der Badzone, Kathoden-
Elektroden-Einrichtungen in der Badzone und durch Ein-
20 richtungen zum Erzeugen einer elektrischen Spannung zwi-
schen der Anoden-Elektrode und der Kathoden-Elektrode,
wobei die Fördereinrichtung eine Vielzahl von kontinuier-
lich angetriebenen Kontakträdern aufweist, die längs des
Fließweges angeordnet sind, wobei die Räder eine der
25 Elektrodeneinrichtungen aufweisen und ferner Mittel auf-
weisen zum (a) automatischen und reihenmäßigen Ergreifen
der Werkstücke zum Fördern derselben längs des Weges
und zum automatischen und reihenmäßigen Freigeben, wenn
sie längs des Weges gefördert werden, und (b) automati-
30 schen und reihenmäßigen Einklemmen für elektrische Ver-
bindung mit den Werkstücken sowie automatischen und rei-
henmäßigen Freigeben der Werkstücke von der elektrischen
Verbindung, wenn sie längs des Weges gefördert werden.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß
35 die Räder die Kathoden sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß
die Räder obere Räder und untere Räder aufweisen, die

- 1 zum Ergreifen der sich dazwischen hindurchbewegenden
Werkstücke gegenüberliegend aufeinander zudrückbar sind,
und daß Einrichtungen vorgesehen sind, um die Bewegung
der Räder voneinander fort nach Aufnahme der Werkstücke
5 dazwischen passend aufzunehmen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß
die Räder nur längs einer Seite des Weges angeordnet
sind und daß Werkstückhalterungseinrichtungen längs der
10 anderen Seite des Weges angeordnet sind zum Stützen der
anderen Seite der Werkstücke, wenn diese längs des Weges
laufen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch Ein-
15 richtungen zum einrichtbaren Einstellen der Halterungs-
einrichtungen an verschiedenen Positionen längs des We-
ges für die Räder, um Werkstücke verschiedener Breiten
passend aufzunehmen.
- 20 10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß
die Stützeinrichtungen ein Gleitteil kanalförmigen Auf-
baues aufweisen für die gleitende Aufnahme von Werkstück-
kanten darin.
- 25 11. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß
kombinierte Einrichtungen in der Badzone vorgesehen sind,
um kontinuierlich sowohl die Elektrolytlösung umzu-
rühren als auch nachzufüllen.
- 30 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß
die kombinierten Einrichtungen Elektrolytförderrohre in
der Badzone über und unter dem Weg aufweisen, und zwar
mit Öffnungen längs der Rohre, welche zu dem Weg hin
gerichtet sind.
- 35 13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß
die kombinierten Einrichtungen Elektrolytförderrohre in
der Badzone aufweisen, die längs des Fließweges angeord-

- 1 net sind, mit Elektrolytabgabeöffnungen längs der Rohre,
daß Elektrolytüberlaufeinrichtungen derart angeordnet
sind, daß sie eine obere Grenze für die Badzone für den
Ablauf überschüssigen Elektrolyts bilden, und daß ein
5 Elektrolytsammelsumpf vorgesehen ist zur Aufnahme des
aus der Badzone abgelaufenen, überschüssigen Elektrolyts,
einschließlich Einrichtungen zum Umwälzen des Elektro-
lyts aus dem Sumpf zur Badzone.
- 10 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch einen
Wärmetauscher in dem Sumpf zum Kühlen des Elektrolyten.
- 15 15. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß
die Elektrolytzuführeinrichtung in der Badzone vorgesehen
ist zum Zuführen von Elektrolyten, daß Kontakträder längs
einer Seite des Fließweges angeordnet sind, mit Abschir-
mungen versehen sind, die im wesentlichen die Räder voll-
ständig gegen den Hauptteil der Badzone abschirmen, außer
einer geschlitzten Öffnungseinrichtung zur passenden Auf-
20 nahme des Durchganges von Werkstücken, die dort hindurch-
laufen, und daß Abwischeinrichtungen längs der geschlitz-
ten Öffnungen vorgesehen und von den Abschirmungen für
den Gleiteingriff und das Abwischen längs Werkstücken
getragen sind, die längs des Weges gefördert werden, zur
25 Beschränkung des Kontaktes der Räder mit Elektrolyt, wel-
cher aus der Zuführeinrichtung zugeführt wird.
- 30 16. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß
die Badzone mit einer Dammeinrichtung am Einlaß- und Aus-
lassende des Fließweges vorgesehen ist, daß die Dammein-
richtung an mindestens einem Ende ein Paar von drehbaren
Rollen aufweist, die quer zum Fließweg angeordnet sind,
um den Durchgang der Werkstücke dazwischenpassend aufzu-
nehmen, und daß Einrichtungen vorgesehen sind, welche
35 elastisch das Rollenpaar zum Abdichteingriff der Werk-
stücke zwischen den Rollen zusammendrücken, um den Durch-
gang von Elektrolyt zwischen den Rollen zu beschränken.

1 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß
eine Antriebseinrichtung für die Rollen vorgesehen ist,
die für eine Rolle in dem Paar auch die Einrichtungen zum
Zusammendrücken der Rollen und des Paares aufweist.

5

18. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß
die Kontakträder längs einer Seite des Fließweges sowie
über und unter dem Weg angeordnet sind, Radantriebsteile
für die Kontakträder sowie Einrichtungen vorgesehen sind
10 für die körperliche Isolierung der Radantriebsteile ge-
gen den in der Badzone befindlichen Elektrolyten, und
daß gemeinsame Antriebseinrichtungen mechanisch die Ver-
bindung mit den Antriebsteilen schaffen, wobei die Ge-
neratoreinrichtung separate Generatoreinrichtungen für
15 jedes Kontaktrad aufweist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß
die Anodeneinrichtungen über und unter dem Fließweg,
im wesentlichen vollständig längs des Weges in der Bad-
20 zone angeordnet sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet,
daß die Anodeneinrichtungen Kupferstäbe bzw. -stangen
aufweisen, die quer zum Fließweg angeordnet sind, und
25 daß nicht leitende Anodenstützeinrichtungen zur Halterung
der Stäbe oder Stangen vorgesehen sind.

30

35

Dr. Dieter Weber
Klaus Seiffert

3236545

Patentanwälte

Dipl.-Chem. Dr. Dieter Weber · Dipl.-Phys. Klaus Seiffert
Postfach 8145 · 6200 Wiesbaden

D-6200 Wiesbaden 1

Gustav-Preytag-Straße 25
Telefon 08121/872720
Telegraphadresse: Willpatent
Telex: 4-188247

Postcheck: Frankfurt/Main 67 69-802
Bank: Dresdner Bank AG, Wiesbaden.
Kont.-Nr. 276807 (BLZ 51080080)

Deutsches Patentamt

Zweibrückenstr. 2

8000 München 2

Datum 30. September 1982

S/st

File Nr. 343-82

1 Chemcut Corporation,
500 Science Park Road, State College,
Pennsylvania 16801, USA

5 Verfahren zum Elektroplattieren
und Vorrichtung zur Durchführung
des Verfahrens

10 Priorität: Serial No. 309,180
vom 7. Oktober 1981, USA

15

20

25

BAD ORIGINAL

1 Verfahren zum Elektroplattieren
 und Vorrichtung zur Durchführung
 des Verfahrens

5

Es ist bekannt, Gegenstände galvanisch mit einem Überzug zu versehen bzw. elektrolytisch zu plattieren, einschließ-
 lich Tafeln und Platten, die als gedruckte Schaltungen bzw. Leiterplatten benutzt werden, sowie verschiedene Werkstücke
 10 im allgemeinen durch Eintauchtechniken in Tanks, schubweise. Wenn zeitliche Überlegungen und die Kontinuität der Produktion nicht kritisch sind, sind derartige Techniken sehr erwünscht.

15 Es ist auch bekannt, einzelne Gegenstände dadurch durch Elektroplattieren zu behandeln, daß man sie durch eine Elektrolytlösung zieht, im allgemeinen mittels Einklemmen der Gegenstände von Hand von oben mit Hilfe von Streifen bzw. Lappen oder Laschen oder Plattenenden, die aus der Elektrolyt-
 20 lösung nach oben herausragen. Dies hat die Nachteile der notwendigen Handtätigkeit, wobei zusätzlich die herausstehenden Streifen oder Lappen nicht elektroplattiert werden.

Für das kontinuierliche Elektroplattieren sind andere Techniken entwickelt worden, beispielsweise für das Elektroplattieren von länglichen, im wesentlichen fortlaufenden Bögen oder Bahnen, bei denen die Herstellung und Unterbrechung elektrischer Verbindung mit dem galvanisch zu überziehenden Material nicht auftreten. Solche Techniken betreffen aber
 30 nicht wirklich das Problem des kontinuierlichen Elektroplattierens einzelner oder getrennter ebener Werkstücke in einem Elektrolytbad mit automatischem Fördern ohne Handverbindung oder Trennen, und eine gute elektrische und mechanische Verbindung, wenn die Werkstücke durch das Bad gefördert werden.

35

Die vorliegende Erfindung richtet sich auf die Schaffung einer Vorrichtung und eines Verfahrens zum kontinuierlichen und automatischen Elektroplattieren von im allgemeinen flachen Werk-

1 stücken bei ihrer horizontalen Förderung durch ein Bad, wobei die Probleme des elektrischen Verbindens und Trennens vermieden sind und ein zuverlässiges mechanisches Fördern von Gegenständen durch das Bad vorgesehen ist.

5

Bei einem kontinuierlichen Elektroplattierverfahren, welches auf das Elektroplattieren von einzelnen oder getrennten Werkstücken gerichtet ist, sorgt die vorliegende Erfindung auf automatischer Grundlage für ein mechanisches Fördern von
10 Werkstücken durch das Bad, und zwar durch viele mechanische Reiheneingriffe und Entkupplungen der Antriebsbestandteile, während das Werkstück immer angetrieben wird, sowie bei vielen reihenweisen elektrischen Eingriffen und Trennungen des Werkstückes, während immer eine elektrische Verbindung mit
15 dem Werkstück aufrechterhalten ist, wenn es durch das Bad gefördert wird, so daß das Werkstück immer als eine Elektrode elektrisch in Verbindung steht. Verschiedene zusätzliche Merkmale unterstützen diese allgemeine Lösung.

20 Deshalb ist es Aufgabe der Erfindung, eine neue Vorrichtung zum Elektroplattieren getrennter Werkstücke bei ihrer horizontalen Förderung durch ein Bad ohne Probleme mit Handverbinden und Trennen vorzusehen. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum kontinuierlichen und
25 automatischen Elektroplattieren von Werkstücken vorzusehen.

Gegenstand dieser Erfindung ist das Lösen der vorstehenden Aufgaben durch automatisches und reihenmäßiges Ergreifen der Werkstücke mittels Kontakträder, sobald die Werkstücke hin-
30 durchbewegt werden, aber im Bad eingetaucht, wobei die Räder in der Menge einen kontinuierlichen Antrieb der Werkstücke durch das Bad und einen kontinuierlichen Vorrat an elektrischer Energie halten, so daß die Werkstücke als Elektroden funktionieren, wenn sie durch das Bad geführt werden, wobei
35 gleichzeitig aber die Räder einzeln und reihenmäßig mechanischen Antriebskontakt mit den Werkstücken und eine elektrische Verbindung mit denselben herstellen und unterbrechen, wenn die Werkstücke durch das Bad laufen.

BAD ORIGINAL

- 1 Weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Schaffung einer Einrichtung zur Erzeugung einer Turbulenz in der Elektrolytlösung und zum Wiederauffüllen mit Lösung.
- 5 Gegenstand der Erfindung ist auch die Schaffung einer Einrichtung zum Schützen der Elektrolytsprühstrahlen vor Kontakträdern, die eine elektrische Verbindung mit den Werkstücken vorsehen.
- 10 Weiterer Gegenstand der Erfindung ist es, mit einer einfachen Einstellung für die Werkstückgröße die Möglichkeit für das Elektroplattieren verschieden groß bemessener Werkstücke vorzusehen.
- 15 Gegenstand der Erfindung ist auch die Schaffung einer wirksamen Einrichtung zur Erzeugung der notwendigen elektrischen Spannung zwischen den Elektroden.

Es ist auch Gegenstand der Erfindung, geeignete und neue
20 Einlässe und Auslässe für Werkstücke an jedem Badende ohne übermäßigen Elektrolytverlust an den Badenden vorzusehen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Be-
25 schreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vor-
richtung, im allgemeinen längs der Linie I-I der
30 Figur 2,

Figur 2 einen vergrößerten und abgebrochenen Querschnitt
durch einen Teil der Vorrichtung der Figur 1, im
allgemeinen entlang der Linie II-II der Figur 1,
wobei die Elektrolytzuführrohre, die Werkstückför-
35 dereinrichtung und die einstellbare Halterung für
die nicht angetriebene Seite des Werkstückes unter
anderem klar veranschaulicht sind,

Figur 3 eine weiter vergrößerte und abgebrochene Draufsicht

- 1 auf ein Teil eines Werkstückes, welches längs seines Fließweges gefördert wird, und zwar unmittelbar von oberhalb des Werkstückes und im allgemeinen längs der Linie III-III der Figur 2,
- 5 Figur 4 eine weitere vergrößerte Querschnittsansicht durch die Elektrolytzuführrohre über und unter dem Weg der Werkstücke durch die Vorrichtung, wobei schematisch die Turbulenz dargestellt ist, welche durch die Zufuhr von Elektrolyt zu den Werkstücken geschaffen wird, sobald diese entlang ihrem Fließweg zwischen den Zuführrohren vorbeigehen, und wobei die Ansicht der Figur 4 im allgemeinen längs der Linie IV - IV der Figur 3 genommen ist,
- 10 Figur 5 eine vergrößerte und abgebrochene Querschnittsansicht durch die Vorrichtung der Figur 1, im allgemeinen längs der Linie V-V, wobei der Damm bzw. die Schwelle am Einlaßende der Badzone sehr gut dargestellt ist,
- 15 Figur 6 eine vergrößerte und abgebrochene Endansicht der Antriebsverbindung zwischen der oberen und der unteren Dammrolle, im allgemeinen entlang der Linie VI - VI der Figur 5,
- 20 Figur 7 eine vergrößerte und abgebrochene Vertikalschnittansicht längs der Linie VII-VII der Figur 2, und zwar durch die über den Kontakträdern liegenden Abschirmungen bzw. Abdeckungen, wobei der Kontakt der Kontakträder mit dem Werkstück dargestellt ist, welches dazwischen hindurchgeführt wird,
- 25 Figur 8 eine vergrößerte und abgebrochene Vertikalseitenansicht des Antriebes für die Kontakträder, im allgemeinen entlang der Linie VIII-VIII der Figur 2, und
- 30 Figur 9 eine abgebrochene Querschnittsansicht entlang der Linie IX-IX der Figur 8, wobei das Merkmal mit der Federbelastung der Kontakträder sowie die Abschirmabwischeinrichtungen und die elektrischen Verbindungen der Abwischräder veranschaulicht sind.
- 35

Bei der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen, die nun im einzelnen folgt, wird

1 zunächst auf Figur 1 Bezug genommen, in welcher die dargestellte Vorrichtung allgemein mit 20 bezeichnet ist.

Die Vorrichtung 20 hat an ihrem unteren Ende einen Sumpf
5 21, der durch eine untere Wand 22, linke und rechte Wände
23 und 24 und Vorder- sowie Rückwände 25 gebildet ist. Der
Sumpf 21 ist der Vorratsbehälter für die Elektrolytlösung
26. Eine Vielzahl von Wärmetauschern 27 mit Wasserumwälzung
ist vorgesehen, wobei geeignete (nicht gezeigte) Wassereinlaß-
10 und Auslaßverbindungen vorgesehen sind und (nicht gezeigtes)
temperaturgesteuertes Kühlwasser durch Rohrleitungen der
Wärmetauscher 27 gefördert werden kann, um ohne Kontakt
Flüssigkeit zu Flüssigkeit die Elektrolytlösung 26
zu kühlen.

15

Eine Vielzahl von elektrisch angetriebenen Pumpen 28 ist im
Sumpf 21 angeordnet, von denen jede einen untergetauchten
Einlaß 30 und einen oberen Auslaß 31 hat.

20 Die Auslässe der Elektrolytpumpen sind mit oberen und unteren
Elektrolytverteilern bzw. Sammlern 32 verbunden. Die Ver-
teiler 32 versorgen obere und untere Zuführrohre 33 bzw. 34
über entsprechend zugeordnete obere und untere Elektrolyt-
leitungen 35 und 36, die ihrerseits mit zugeordneten Vertei-
25 lern 32 verbunden sind. Die Verteiler 32 werden in einem
oberen Tank, der allgemein mit 37 bezeichnet ist, getragen
und haben Einlaß- und Auslaßendwände 38 bzw. 40 mit einer
entsprechend zugeordneten geschlitzten Einlaßöffnung 41 und
geschlitzten Auslaßöffnung 42 für das Werkstück und dessen
30 Durchgang, z.B. das Werkstück W, welches in Figur 1 in Rich-
tung des Pfeiles 44 am rechten Ende vom Einlaß 41 zum Auslaß
42 wandert.

Der Tank 37 weist zwischen den Wänden 39 und 43 einen Boden
35 45 auf, welcher den Boden der Badzone bildet, dessen Enden
von Einlaß- und Auslaßbadzonenwänden 46 bzw. 47 umfaßt wer-
den, und zwar mit entsprechend zugewordneten Einlaß- und
Auslaßdämmen 48 und 50 (die später im einzelnen noch beschrie-

ben werden). Die Seitenwände der Badzone sind die Wände 39 und 43. Diese Seitenwände sind jeweils mit einer großen Anzahl von Überlauföffnungen 53 versehen, um ein Badfließmittelniveau 54 aufrechtzuerhalten, wie in Fig. 1 gezeigt ist.

5

Aus dem Vorstehenden erkennt man, daß Elektrolyt mittels Pumpen 28 aus dem Sumpf 21 nach oben durch Abläufleitungen 31 zu den Verteilern 32 gepumpt und dann durch Leitungen 35 und 36 Auslaufrohren 33 mit hoher Füllgeschwindigkeit zu-
10 geführt wird, und zwar sowohl zwecks Aufrechterhaltung des Flüssigkeitsniveaus 54 als auch zum Schaffen einer Rührtätigkeit für den Elektrolyt, wie nachfolgend noch ausführlich beschrieben wird. Die Auffüllgeschwindigkeit ist ausreichend hoch, so daß das Niveau 54 aufrechterhalten wird, obwohl es
15 einen gewissen (vorzugsweise minimalen) Elektrolytverlust durch die Einlaß- und Auslaßöffnungen an den Schwellen oder Dämmen 48 und 50 gibt, sobald Werkstücke in die Badzone hineinlaufen oder diese verlassen und obgleich ein gewisser Elektrolytdurchgang durch die Öffnungen 53 in den Wänden 39
20 und 43 vorhanden ist und auch obwohl ein gewisser Durchgang von Elektrolyt durch zusätzliche Ausgangsöffnungen 56 vorhanden ist, die in der unteren Wand 45 des Tanks 37 vorgesehen sind. Es versteht sich, daß in der oberen Wand 57 des Sumpfes 21 große Aufnahmeöffnungen 58 vorgesehen sind, um Elektrolyt
25 aus Öffnungen 56 aus Entleerungsöffnungen 53 usw. gut aufzunehmen.

Es versteht sich ferner, daß der Tank 37 als eine Einheit getrennt von dem Sumpf aufgebaut und auf Ständern 60 getragen
30 ist, die von der oberen Wand 57 des Sumpfes 21 getragen sind, daß aber gegebenenfalls der Boden 45 für den Tank 37 weglassen sein könnte, wie auch die obere Wand 57 des Sumpfes 21, wenn es erwünscht wäre, den Tank 37 und den Sumpf 21 als eine Einheit aufzubauen.

35

In einigen Fällen, bei denen das Auseinanderbauen periodisch zum Versetzen oder dergleichen erwünscht sein kann, kann es bevorzugt sein, die Einheiten gemäß Darstellung aufzubauen.

1 In anderen Fällen, bei welchen der Aufbau verhältnismäßig
permanent ist, würden die Einheiten 37 und 21 als eine ein-
zige Einheit ohne die Teile 45 und 57 aufgebaut. Jedenfalls
kommt der Überlauf durch die Öffnungen 53 der Wände 39 und
5 43 in den Sumpf 21 zurück. Wenn für den Tank 37 ein Boden
45 vorgesehen ist, sind geeignete Stützen 61 für das untere,
im allgemeinen rechteckige Gestell 55 vorgesehen, welches
durch Seitenwände 51 und 52 und Endwände 62 und 63 gebildet
ist. Das Gestellteil 49 mit den oberen Enden der Wände 51,
10 52, 62, und 63 wird von Seitenwänden 64 mittels geeigneter
Halterungen 65 gehalten, die über nicht dargestellte Mittel
fest an den Wänden 51 angebracht sind. Die Verteilungsrohre
33 und 34 werden von den Gestellen 49 und 55 bei der dazwi-
schen angeordneten Fließwegöffnung durch geeignete Mittel,
15 die speziell nicht gezeigt sind, getragen. Herkömmliche Be-
festigungen reichen aus.

Eine untere Anodenstützstange 70 ist in Figur 2 gezeigt, und
ist gemäß Darstellung zwischen vertikalen Platten 51 und
20 52 getragen und trägt ihrerseits gemäß Darstellung die un-
teren Anodenhalter 71. Auf den länglich angeordneten Haltern
71 werden die quer angeordneten unteren Anoden 72 getragen.
In ähnlicher Weise hat die obere Halterungsstange 73 von
ihr abgehängte Halterungen 74, die ihrerseits obere Anoden-
25 halter 75 tragen, von denen jede längs angeordnet ist und
ihrerseits querangeordnete obere Anoden 76 trägt. Die Anoden
72 und 76 sind im allgemeinen Kupfer, wie nachfolgend noch
ausführlich beschrieben wird. Die Anodenhalter 71 und 75,
die Halterungsstangen 70 und 73, die Halterungsteile 74 so-
30 wie die verschiedenen Wandteile 39, 43, 51, 62, 63, 47, 46,
die Schwellen oder Dämme 48 und 50, die Rohre 33 und 34 und
alle anderen für die Funktion als Anoden oder Katoden un-
wesentlichen Teile sind entweder aus einem nichtleitenden
Material, wenn wirtschaftlich möglich, oder sind mit einer
35 dielektrischen Beschichtung bedeckt, so daß sie während des
Betriebes des Erfindungsgegenstandes nicht als Anoden oder
Katoden arbeiten.

1 Die Anoden 72 und 76 haben durch günstige elektrische Verbindungen 82 mit geeigneten Kraftquellen gute elektrische Verbindungen über Leiter 80 bzw. 81 (die vorzugsweise, wie oben erwähnt, beschichtet sind).

5

Aus den Figuren 3 und 4 erkennt man, daß die Verteilungsrohre 33 und 34 Auslaßöffnungen 83 für die Zufuhr von Elektrolyt mit Rührtätigkeit zu oberen und unteren Oberflächen der Werkstücke W gemäß Darstellung haben.

10

Die hohe Fließgeschwindigkeit der Elektrolytlösung durch die Verteilungsrohre 33 und 34 schafft neben dem Nachfüllen der Badzone auf das gewünschte Niveau 54 auch ein ausreichendes Umrühren für die Lösung, um im wesentlichen eine Gleichförmigkeit der Zusammensetzung und der Ladungsdichte aufrecht-
15 zuerhalten. Als Alternative könnten gegebenenfalls die Rohre 33 und 34 horizontal oder von links nach rechts mit Blick auf Figur 1 (nicht dargestellt) pendelnd hin- und herbewegt werden, entweder als separate oder zusätzliche Einrichtung
20 zur Schaffung einer Turbulenz in der Lösung, wenn dies erwünscht ist.

Gemäß Figur 5 ist der Einlaßdamm 48 zur Badzone deutlicher dargestellt, und zwar im Gleitkontakt mit einer Nut 59 in
25 der oberen Endwand 46. Der Damm 48 weist im wesentlichen obere und untere Rollen 84 bzw. 85 auf, die sich zwischen den vertikalen Seitenwänden oder Gestellteilen 39 und 43 erstrecken, wobei die Zylinder 84 und 85 jeweils zugeordnete Wellenverlängerungen 86 und 88 aufweisen, auf denen ent-
30 sprechend zugeordnete Riemenscheiben 90 und 91 getragen sind.

Die Riemenscheibe 91 wird durch ein angebrachtes Kegelrad 92 angetrieben, welches seinerseits von einem in Kämmein-
griff stehenden Kegelrad 93 angetrieben ist, welches auf dem
35 Kettenzahnrad 94 getragen ist. Das Kettenzahnrad 94 ist durch die Kette 95 angetrieben, die ihrerseits vom Kettenzahnrad 96 angetrieben ist, und dieses ist von der Hauptantriebs-
stange 97 angetrieben, die längs einer Seite der Vorrichtung

1 20 verläuft. Die Riemenscheibe 91 ist mit der Riemenscheibe
90 mittels eines streckbaren Antriebsriemens 78 aus Kaut-
schuk oder dergleichen verbunden, der in der Gestalt einer
"8" angeordnet ist, wie in Figur 6 veranschaulicht ist,
5 um einen Antrieb für den Zylinder 84 vorzusehen, d.h. in
derselben Antriebsrichtung bezüglich der Förderung des Werk-
stückes W durch den Spalt 100 zwischen den Zylindern 84 und
85 hindurch. Die Welle 86 wird gleitend in einem vertikal
geschlitzten Loch 101 in der Seitenwand 39 getragen, um eine
10 Aufwärtsbewegung der Welle 86 passend darin aufzunehmen und
damit eine Aufwärtsbewegung der zylindrischen Walze 84 pas-
send aufzunehmen, sobald Werkstücke W verschiedener Dicken
durch den Spalt 100 hindurchgehen. Deshalb ist der Zylinder
84 in der Lage, sich vertikal begrenzt in Richtung des Dop-
15 pelpfeiles 102 zu bewegen, wie in Figur 6 gezeigt ist. Außer-
dem bewirkt das elastische Teil 98 ein Zusammendrücken der
Rollen 84 und 85, um eine Art Rollen, aber einen abdichten-
den Eingriff am Spalt 100 aufrechtzuerhalten und den Durch-
gang von Elektrolytlösung durch den Spalt hindurch zu verhin-
20 dern. Deshalb ist das elastische Antriebsteil 98 von der
Art eines Kautschukbandes, um diese Zwecke zu erreichen.
Das am weitesten rechts liegende Ende der Vorrichtung bei
der Betrachtung der Figur 5 ist in ähnlicher Weise mit den
Wellenenden 103 und 104 versehen, mit entsprechend zugeord-
25 neten Riemenscheiben 105 und 106, die durch ein Kautschuk-
band 107 oder dergleichen, welches auch in der Gestalt einer
"8" angeordnet ist, in Antriebsverbindung stehen, obwohl das
Wellenende 103 nicht separat von Kegelrädern oder dergleichen
angetrieben werden muß.

30

Aus Figur 7 sieht man, daß das in Richtung Pfeil 108 von
links nach rechts geförderte Werkstück W mittels gleichzei-
tigem Kontakt mit einer Vielzahl von oberen Kontakträdern
110 und unteren Kontakträdern 111 in dieser Richtung ange-
35 trieben wird, die im Gegenuhrzeigersinn bzw. im Uhrzeiger-
sinn gemäß Darstellung in Figur 7 angetrieben sind. Die
Kontakträder 110 und 111 haben schartige bzw. gerippte oder
mit Zahnung versehene Umfänge 112 in Stufenaufbau, um mit

1 dem Werkstück W bei dessen Hindurchfördern einen guten elek-
trischen Kontakt zu schaffen. Die Räder 110 und 111 sorgen
für einen Antrieb für die lineare Bewegung eines Werkstückes
W, welches sich dort bei seinem Fließweg in Richtung des
5 Pfeiles 108 bewegt, und schaffen zusätzlich elektrischen Kon-
takt mit dem Werkstück W, um ihm die Möglichkeit zu geben,
als eine Kathode zum Sammeln anodischer Ladungen von der Ano-
de durch die Lösung zu wirken. Die Räder 110 und 111 sind
in oberen und unteren Abschirmungen bzw. Abdeckungen 113 bzw.
10 114 umfaßt. Die Abschirmungen 113 und 114 werden auf der in-
neren Oberfläche der vertikalen Wand 39 getragen, die durch
(nicht gezeigte) geeignete Mittel mit dieser verbunden und
mit angebrachten Wischblättern 115 und 116 versehen sind,
die von ihnen getragen werden, wie in Figur 2 zu sehen ist.
15 Deshalb erstrecken sich die Wischeinrichtungen in Strömungs-
richtung des Werkstückes W von einem Ende zum anderen Ende
der Badzone und dienen dazu, daß die Turbulenz der Lösung,
die aus den Rohröffnungen 83 ausströmt, am Verspritzen gegen
Kontaktstellen der Räder 110 und 111 mit dem Werkstück W
20 gehindert wird. Deshalb versteht es sich, daß die Abschirmun-
gen 113 und 114 ebenfalls zum Erreichen dieses Zweckes längs
der Badzone verlaufen. Es versteht sich ferner, daß die Räder
110 und 111 aus einem Material für eine gute elektrische Leit-
fähigkeit mit einem dazwischen hindurchgehenden Werkstück
25 aufgebaut sind.

Die Räder sind gemäß Darstellung in Figur 2 so gezeigt, daß
jedes ein Paar von Scheiben 118 und 120 mit scharfen Kan-
ten desselben Durchmessers aufweist, die durch eine Abstands-
30 oder Zwischenscheibe 121 guter elektrischer Leitfähigkeit
aber verringerten Durchmessers, wie dargestellt, verbunden
sind. Die Räder 111 sind für die Drehung auf der Welle 117
getragen, die zur Drehung auf der Wand 39 angebracht ist,
wie gezeigt, und in der Wand 125 zur Anpassung der Drehung
35 angebracht ist, wobei geeignete Büchsen 126 vorgesehen sind.

Von der Drehwelle 117 ist ein Kollektor bzw. Kommutator 127
getragen, der in geeigneten, nicht leitenden Gehäuseteilen

1 128 und 130 getragen ist. Das am meisten links befindliche
äußere Ende der Welle 117 hat gemäß Darstellung in Figur 9
ein auf dieser getragenes Kegelzahnrad 130, welches seiner-
seits in Kämmeingriff mit einem kämmenden Kegelzahnrad 131
5 steht, welches seinerseits von der Hauptantriebsstange 97
für die Drehung mit dieser getragen wird. Man erkennt somit,
daß die Drehung der Hauptantriebsstange 97 den Kommutator
127 und das Kontaktrad 111 dreht. Der Aufbau des Kommutators
127 kann verschiedene herkömmliche Formen annehmen, und er
10 wirkt so, daß seine Drehung an den Bürsten 132 und 133 vor-
bei, die durch im Stützteil 130 angeordnete Federn 134 fe-
dernd dagegen angebracht sind, kathodische Ladung dem Rad
111 zuführt, weil die Bürsten 132, 133 zweckmäßig mittels
Leitungen 135 elektrisch mit einer geeigneten Kraftquelle
15 verbunden sind. Ein auf der Welle 117 zur Drehung mit die-
ser getragenes Stirnrad 136 treibt ein im Kämmeingriff ste-
hendes Stirnrad 137 an, welches seinerseits einen Kommutator
138 auf seiner Welle 140 sowie ein Kontaktrad 110 antreibt,
welches auf der Welle 140 angebracht ist. Der Kommutator
20 138 ist in ähnlicher Weise mit federbelasteten Bürsten ver-
sehen, steht in geeigneter elektrischer Verbindung, wie dar-
gestellt, für die gleiche Drehung der Räder 110 und für ihr
elektrisches Beladen, um als Kathode zu wirken.

25 Um die Anpassung an Werkstücke W unterschiedlicher Dicken
vorzusehen, sind die Räder 110 so angebracht, daß sie sich
beschränkt vertikal bewegen können. Zu diesem Zweck ist die
Welle 140 nicht in einer Büchse in der vertikalen Platte 39
getragen, sondern ein längliches Loch 141 mit Spiel ist vor-
30 gesehen, um die vertikale beschränkte Bewegung der Welle
140 darin in Richtung nach oben passend aufzunehmen. Eine
Büchse 142 wird auf der Welle 140 zur Drehung derselben darin
getragen, die Büchse 142 ist aber mittels einer Feder 143
federnd nach unten gedrückt, wobei die Feder 143 ihrerseits
35 in einem Blindloch 144 an ihrem oberen Ende fest in einer
starrten Halterung 145 befestigt ist, die auf der vertikalen Sei-
tenwand 39 getragen ist. Ebenso ist ein Loch 146 mit Spiel
in der vertikalen Wand 125 vorgesehen, um das beschränkte,

1 vertikale Aufwärtsskippen der Welle 140 passend aufzunehmen.
In ähnlicher Weise kann die Büchse 147 gegebenenfalls etwas
lose eingepaßt sein (nicht dargestellt), um diese winkelige
Aufwärtsbewegung des am weitesten rechts befindlichen Endes
5 der Welle 140 zur Anpassung an unterschiedliche Dicken von
Werkstücken passend aufzunehmen.

Man sieht also, daß jedes Kontaktrad 110 oder 111 in der
bevorzugten Ausführungsform mit seiner eigenen Kraftquelle
10 versehen ist. Es wird ferner bemerkt, daß die Leitungen 135
zwar die Bürsten 132 und 133 elektrisch mit einem geeigneten
Anschluß verbinden, ihrerseits aber durch eine geeignete
Leitung 150 mit einer Kraftquelle verbunden sind. Eine sol-
che Kraftquelle ist im allgemeinen ein Wechselstromnetzge-
15 rät, welches über einen Gleichrichter zur Umwandlung der an-
gelegten Spannung in Gleichstrom versorgt wird.

Figur 8 zeigt, daß ein geeigneter Motor 151 die Antriebsstan-
ge 97 antreibt, auf welcher die Zahnräder 131 montiert sind.
20 Die Antriebsstange ist in einer Büchse 152 gelagert, die bei
153 am Maschinengestell 125 angebracht ist. Man erkennt, daß
die Zahnräder 131 mit geeigneten Abstandsteilen 154 versehen
sind. Diese Abstandsteile, die Zahnräder 131 und die Antriebs-
stange 97 können vorzugsweise gemäß der Lehre der US-Patent-
25 schrift 4,015,706 aufgebaut sein. Dies ermöglicht insbesonde-
re die Verbindung verschiedener Bausteine der Vorrichtung
20 aneinander als bausteinartige Einheiten oder Baukasten-
einheiten. Zu diesem Zweck kann der Montageblock 155 an
seinem am weitesten rechts liegenden Ende der Einheit gemäß
30 Darstellung in Figur 1 mit einer Vielzahl von Gewindelöchern
156 versehen sein, gegebenenfalls zur Verwendung eines (nicht
gezeigten) mit Gewinde versehenen Verbindeteils zum Verbin-
den des Montageblockes 155 mit den Montagelöchern eines näch-
sten (nicht gezeigten) benachbarten Bausteins oder Moduls.
35 In ähnlicher Weise sind auch am linken Ende der Vorrichtung
der Figur 1 Montagelöcher 157 dargestellt, die wiederum der
Aufnahme eines mit Gewinde versehenen Verbindeteils aus dem
(nicht gezeigten) Montageblock des nächst benachbarten Bau-

1 steines dienen. Auch die rechten und linken Enden (beziehungs-
weise) der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung, insbesondere
auf den äußeren vertikalen Gestellteilen, wie z.B. 125, kön-
nen mit Paßstift- und Lochteilen 158 bzw. 160 zur Aufnahme
5 bzw. zum Einstecken für das Ausfluchten benachbarter Baustei-
ne versehen sein. Zu diesem Zweck wird gegebenenfalls die
Lehre nach der US-Patentschrift 4,015,706 benutzt.

Unter Bezugnahme auf das am weitesten rechts angeordnete En-
10 de des Werkstückes W, wie in Figur 2 dargestellt ist, sieht
man, daß eine allgemein mit 161 bezeichnete Werkstückhalter-
ung verwendet wird, die für einen Gleiteingriff des rechten
Endes des Werkstückes W gemäß Darstellung in Figur 2 aus-
reicht, sobald das Werkstück W durch eine Schiene oder Nut
15 163 darin gleitet. Die Nut 163 ist in einem länglichen Teil
164 angeordnet, das im wesentlichen vom Eingangs- zum Aus-
gangsende der Badzone zwischen den Dämmen 48 und 50 parallel
zum Fließweg der Werkstücke zur Vorrichtung verläuft. Das
längliche Stützteil 164 ist vertikal an der gewünschten Stel-
20 le durch ein vertikales Stützteil 165 gelagert, welches sei-
nerseits von einer horizontalen Halterung 166 abhängt, die
von der oberen Platte 167 in einem geschlitzten Loch 168
desselben getragen wird. Eine geeignete Flügelschraube und
ein mit Gewinde versehenes Teil 170 dienen dem Eingriff in
25 dem geschlitzten Loch 168 und ermöglichen die einrichtbare
Einstellung der Halterung 161 zur Handhabung von Karten oder
plattenartigen Teilen geringer Breite bis zu Karten großer
Breite zwischen den Enden 170 und 171 des Schlitzes 168.

30 Es sei bemerkt, daß die angetriebenen Kontakträder am Einlaß-
ende der Maschine (wie in Fig. 2 dargestellt ist) zwischen
dem Einlaßschlitz 41 und dem Damm 48 sowie dem Auslaßende
der Maschine zwischen dem Damm 50 und dem Schlitz 42 sowie
zwischen den Dämmen 48 und 50, wie aus der vorstehenden
35 Beschreibung hervorgeht, angeordnet sind. Es wird bemerkt,
daß es in einigen Fällen erwünscht sein kann, daß die den
Kontakträdern am Einlaß- und Ausgangsende der Maschine zu-
geführte elektrische Energie anders sein kann als die auf

1 die Kontakträder in der Badzone aufgebrachte Energie und daß
die getrennte Kraftquelle für jedes Kontaktrad, wie beispiels-
weise in Figur 8 beschrieben ist, eine solche individuelle
Behandlung erlaubt, sogar für einzelne bzw. unabhängige Kon-
5 takträder. In den meisten Fällen wird jedoch die den Kontakt-
rädern in der Badzone zugeführte Energie so eingestellt, daß
dieselbe Stromdichte für alle Kontakträder in der Badzone
erreicht wird. In ähnlicher Weise können unterschiedliche
Einstellungen eine Eintrittsflächenstromdichte für die Kon-
10 takträder am Eintrittsende der Vorrichtung erreichen, und
es kann sogar eine andere Stromdichte an der Austrittsfläche
durch geeignete elektrische Quellen erreicht werden.

Zum Herausfiltern von Verunreinigungen oder dergleichen kann
15 ein (nicht gezeigter) Filter vorzugsweise im Sumpf 21 vorge-
sehen sein. Ein Beispiel eines zweckmäßigen Filters kann der
in der US-Patentschrift 3,776,800 beschriebene entfernbare
Filter sein, wobei auf den Inhalt dieser US-Patentschrift
Bezug genommen wird. Es wird auch bemerkt, daß die Kühlflüs-
20 sigkeit (die im allgemeinen, nicht aber in jedem Falle Was-
ser ist), welche durch die Wärmetauscherschlangen 27 geför-
dert wird, gegebenenfalls mit geeigneten Thermostatsteuerun-
gen (die nicht gezeigt sind) versehen sein kann.

25 Oben wurde der Wunsch nach dem Aufbau verschiedener Teile
des Gerätes geäußert, die mit der Elektrolytlösung in Berüh-
rung kommen können, entweder aus einem dielektrischen Mate-
rial oder zum Beschichten dieser Gerätebestandteile mit
einem nichtleitfähigem Überzug, und es versteht sich, daß
30 dies überall dort durchgeführt wird, wo es möglich ist,
dies ist nur der Erreichung des erfindungsgemäßen Zweckes
unterworfen, des Elektroplattierens, vorzugsweise von der
Anode zu den kathodischen Werkstücken. In ähnlicher Weise
werden nicht metallische Bestandteile, wie z.B. die Antriebs-
35 stangen usw., überall dort benutzt, wo es möglich ist.

Es wird auch bemerkt, daß die elastische Befestigung für die
oberen Kontakträder 110, wie in Fig. 9 beschrieben und in

1 der entsprechenden Beschreibung erläutert ist, benutzbar ist,
und zwar nicht nur zur passenden Aufnahme von Platten oder
anderen Werkstücken W unterschiedlicher Dicken sondern auch
für die Möglichkeit eines kontinuierlichen Betriebes selbst
5 dann, wenn es ein Aufbauen durch elektrolytische Abscheidung
von Metall auf den Umfängen der Kontaktteile der Kontakträder
110 und 111 gibt.

Zwar sind die hier beschriebenen Anoden Kupferstäbe oder
10 -stangen 72 und 76, die quer zur Maschine verlaufen, es kön-
nen aber auch andere Techniken für den Aufbau von Anoden ver-
wendet werden. Beispielsweise ist es bekannt, Kupferkugel-
körbe als Anoden zu benutzen, wobei die Körbe elektrisch mit
einer geeignete Quelle verbunden sind und die elektrische
15 Energie durch Nachbarkontakt zwischen den Kupferkugeln von
einer zur anderen übertragen wird und daß die Kupferkugeln
deshalb als Anoden wirken. Beispielsweise könnte ein Titan-
korb mit verschiedenen Schichten von Kupferkugeln unter dem
Werkstück anstelle der Stangen oder Stäbe 72 benutzt werden,
20 wobei in einem anderen Titankorb über dem Werkstück Kugeln
sind anstelle der Kupferstäbe 76. Ein Vorteil dabei wäre das
leichte Austauschen von Kupferkugeln, da sie während des
Elektroplattierprozesses schlechter werden, und zwar ledig-
lich durch Fallenlassen weiterer Kugeln in den Korb hinein,
25 statt daß das Ersetzen von vielleicht unbequem angeordneten
Anodenstäben oder -stangen 76 und 72 erforderlich wäre.

Man erkennt, daß zum Optimieren des Prozesses mit elektroly-
tischer Abscheidung verschiedene Optimalverfahrensbedingungen
30 benutzt werden können. Wenn es beispielsweise erwünscht ist,
ein Festbrennen der Kontakträder auf den Werkstücken zu ver-
meiden, ist die elektrolytische Abscheidung möglichst gleich-
mäßig beim Abscheiden von Kupfer auf den Werkstücken. Hier-
für sollte eine hohe Fließgeschwindigkeit und eine hohe Elek-
35 trolytnachfüllgeschwindigkeit realisiert werden. Außerdem
versteht es sich zwar, daß das Wesen dieser Erfindung das
elektrolytische Abscheiden im allgemeinen ist, wobei gedruck-
te Schaltungen oder Leiterplatten und dergleichen mit Kupfer

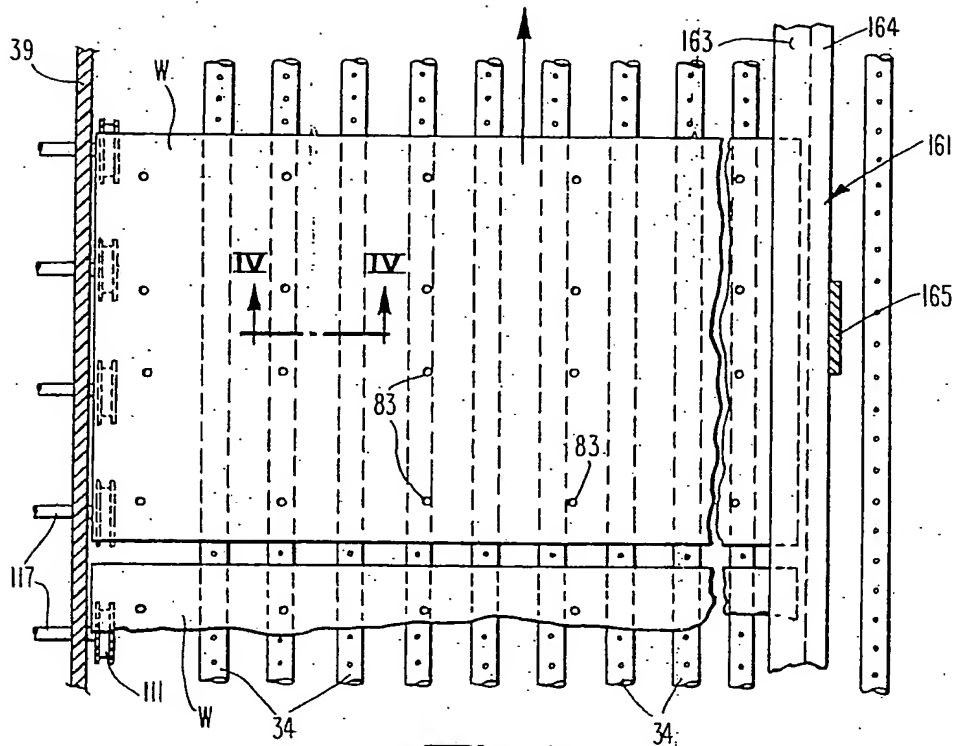


Fig. 3

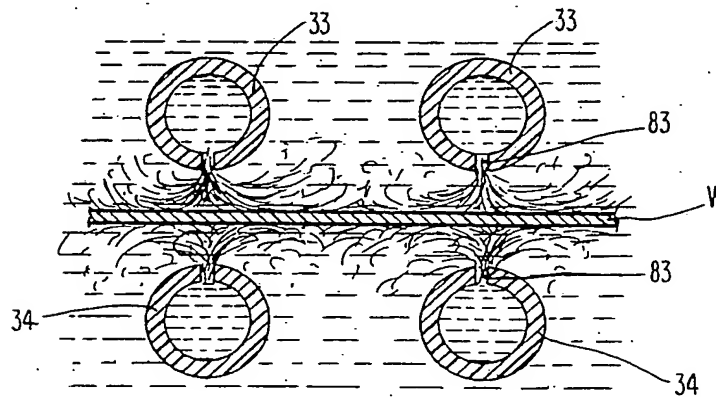


Fig. 4

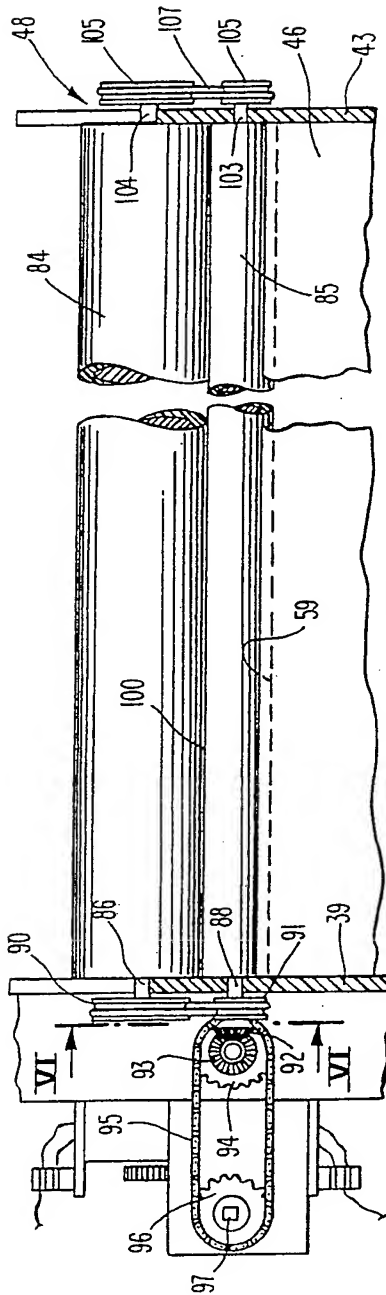


Fig. 5

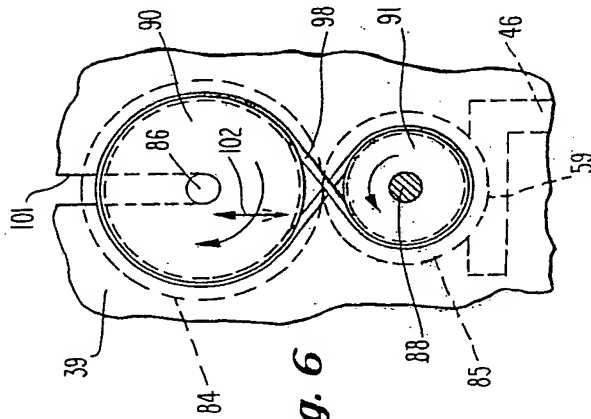


Fig. 6

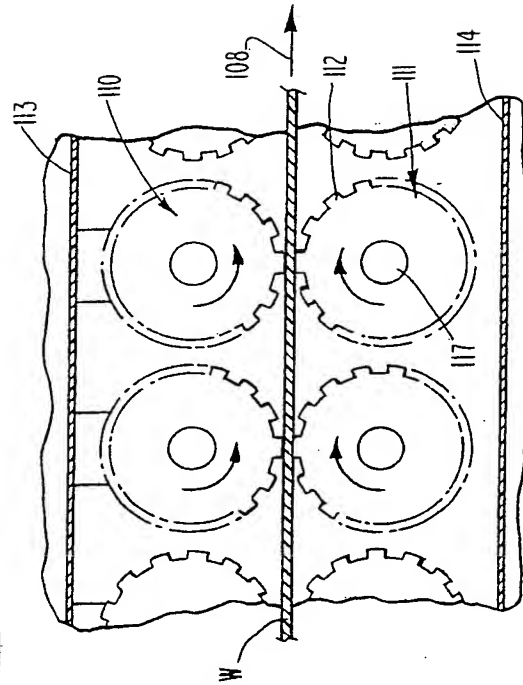
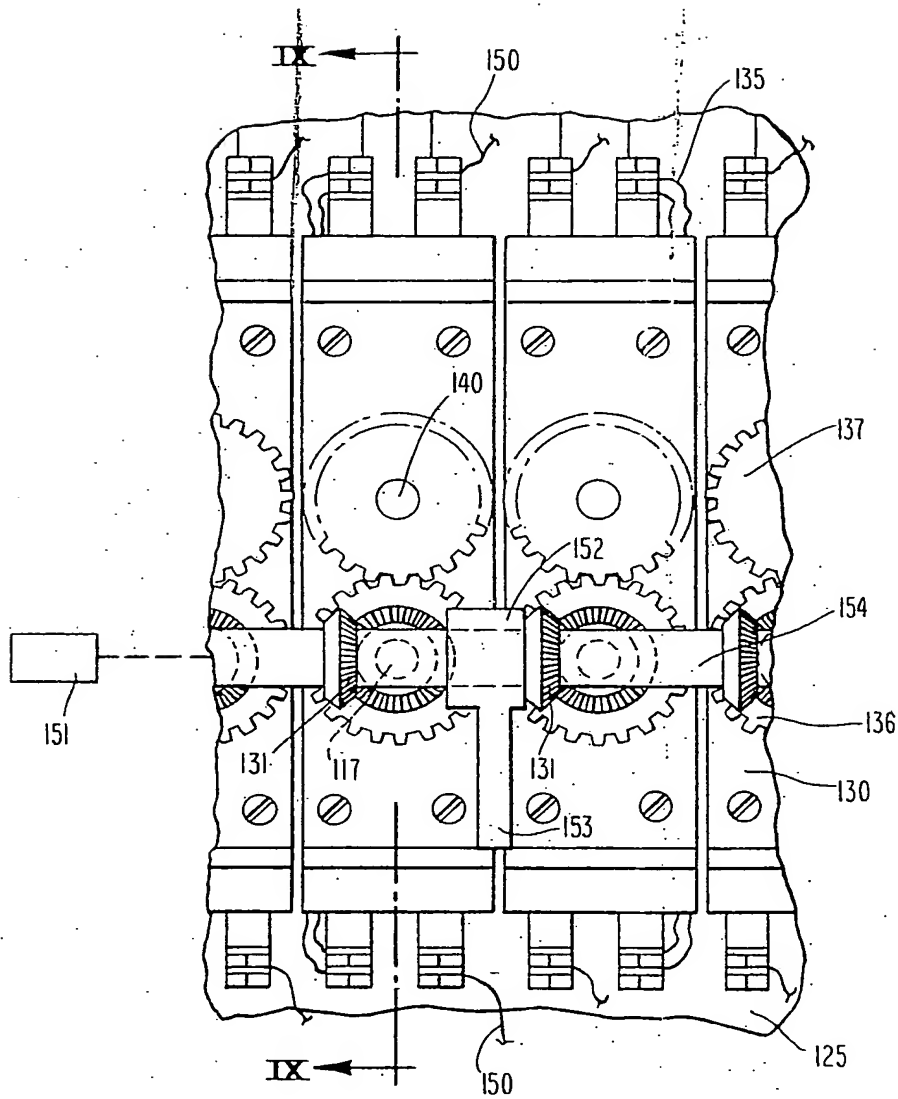


Fig. 7

**Fig. 8**

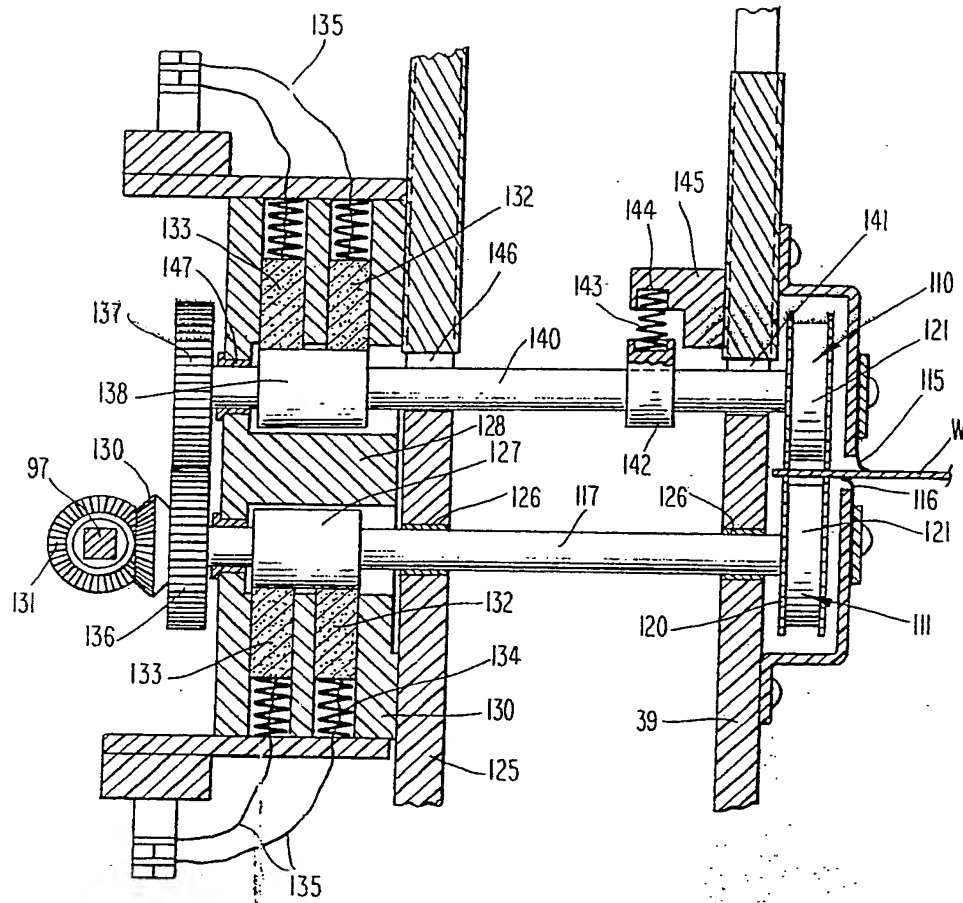


Fig. 9

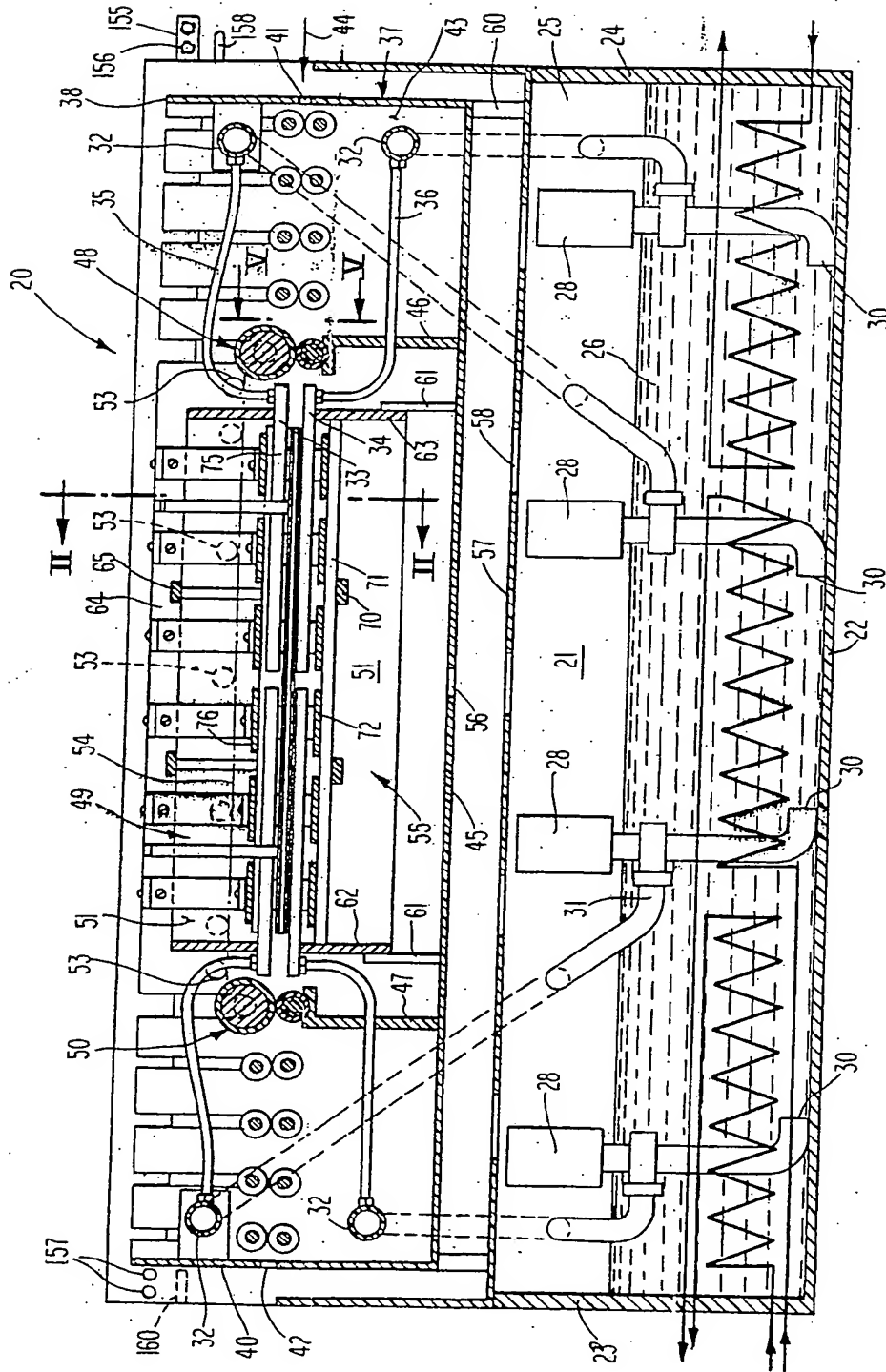


Fig - 1

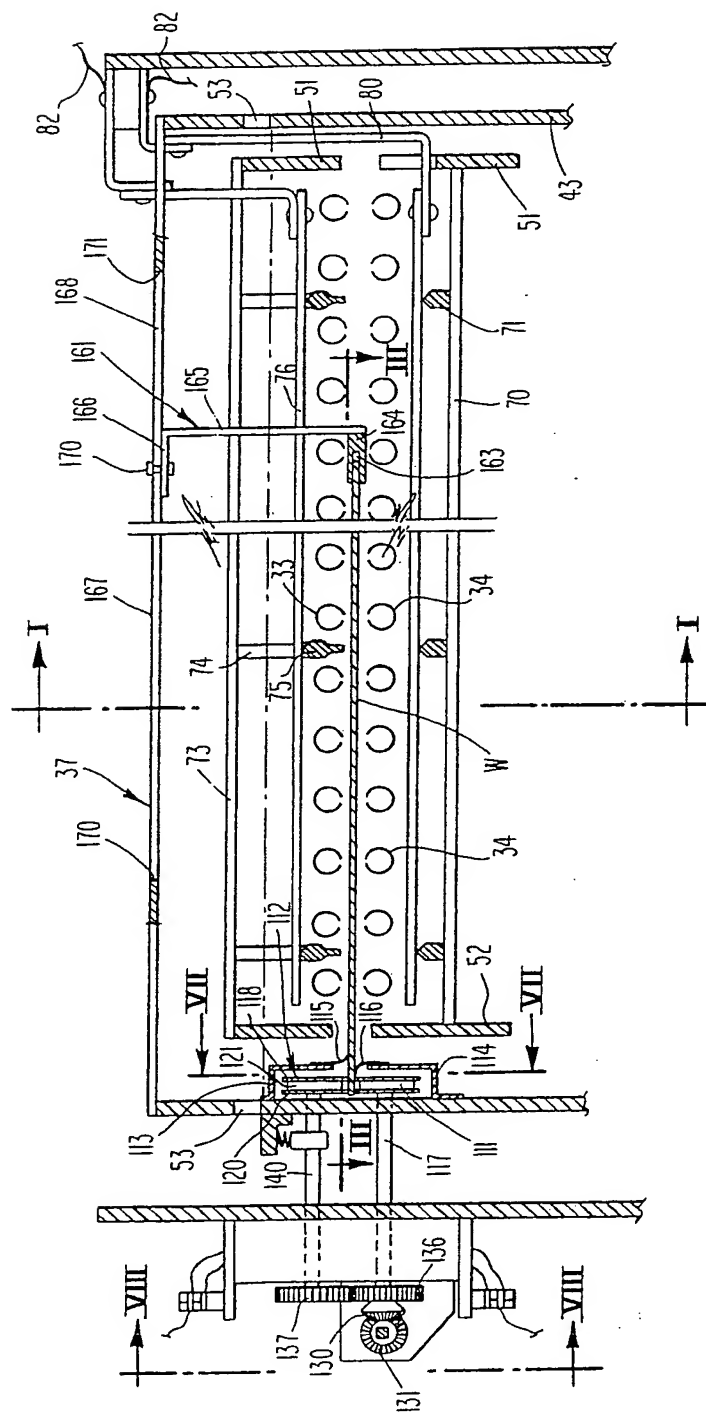


Fig. 2

- 23 -
Leerseite

1 überzogen werden, es versteht sich aber, daß die Anoden Kupfer sind. Wenn die elektrolytische Abscheidung Kupfer ist, ist das Bad im allgemeinen eine Lösung aus Kupfersulfat, Schwefelsäure und geeigneten und bevorzugten Additiven, um
5 die gewünschte Ampere/Fläche an Kupferabscheidung oder aufgebrachte Dichte zu erreichen. Auch sollten verschiedene andere Faktoren, wie z.B. die Umwälzgeschwindigkeit und die Temperatur des Bades für ein optimales elektrolytisches Abscheiden gesteuert werden. Außerdem sollten andere Parameter,
10 wie z.B. der Anoden/Kathoden-Trennabstand betrachtet und für die Werkstücke gewährleistet werden, auf denen die Überzüge aufgebracht werden sollen. Weiterhin sollten sogar die relativen Flächen von Anode zu Kathode berücksichtigt und optimiert werden.

15 Es versteht sich aus dem Vorstehenden, daß verschiedene Modifikationen bei Einzelheiten des Aufbaues vorgenommen werden können, sowie auch bei der Benutzung und dem Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und daß dies alles im
20 Geist und Rahmen der durch die Ansprüche definierten Erfindung liegt.

25

30

35